

**Adenostylo-Fagetum,
Höhenvikariat des Linden-Buchenwaldes**Von *M. Moor*, Basel

Manuskript eingegangen am 20. Dezember 1969

Inhaltsverzeichnis

	Seiten
Einleitung	161
Struktur (Physiognomie, Schichtung, Aspekte)	163
Artenkombination	164
Assoziationstabelle	165
Stetigkeitstabelle	169
Subassoziationen	171
Vergleich mit dem Tilio-Fagetum	173
Standort	174
Grenzen der Assoziation	179
Soziologisch-systematische Wertigkeit der Assoziation und ihrer Untereinheiten	182
Zusammenfassung	184
Literatur	184

Einleitung

In der ursprünglichen Fassung wurden die Buchenwälder des Juras in einer einzigen Assoziation zusammengefasst. Ihre Subassoziationen reichten von der Submontanstufe bis hinauf in die Obere Montane bzw. Subalpine Stufe. Die Unterschiede der Subassoziationen waren indessen so gross, dass diese ohne weiteres zu selbständigen Assoziationen aufgewertet werden konnten. Für die Submontanstufe ergab sich so das *Carici-Fagetum*, für die Untere Montanstufe das *Fagetum silvaticae*, für die Obere Montanstufe das *Abieti-Fagetum* und für die Subalpine Stufe das *Aceri-Fagetum*.

Im Jura reichen die Buchenwälder bis zur Waldgrenze, also bis 1600 m Höhe. Eine allgemeinklimatisch bedingte Fichtenwaldstufe ist im Jura nicht entwickelt (vgl. M. Moor 1956, J.-L. Richard 1956). Hält man sich im Jura streng an die alteingesessene Definition und bezeichnet die Buchen-Tannenwaldstufe als Montanstufe, die Nadelwaldstufe aber als Subalpinstufe, dann muss man die Montanstufe nach den drei Klimaxgesellschaften unterteilen in eine Untere, Mittlere und Obere Montanstufe, während von einer Subalpinstufe in Ermangelung eines klimatisch bedingten Fichtenwaldgürtels nicht die Rede sein kann. Man kann den Ahorn-Buchenwald wegen der zahlreichen Hochstaudenarten trotz der Dominanz der Laubbäume aber auch als subalpin betrachten und eine Untere und eine Obere Montanstufe sowie eine Subalpinstufe unterscheiden. Dafür spricht besonders der Umstand, dass auf silikatischer Unterlage auf gleicher Höhe in den Voralpen, in den Vogesen und im Schwarzwald sich Fichtenwald entwickelt, und ebenso die Tatsache, dass im Ahorn-Buchenwald die Fichte spontan und reichlich auftritt (vgl. J. u. M. Bartsch 1940, E. Issler 1942, R. Koch 1954).

Auch in dieser Umgrenzung hatten die Assoziationen immer noch einen kolossalen Umfang und waren sowohl floristisch als auch standörtlich sehr komplex. In der Tat konnten Buchenwälder auf autochthonen Mergelhängen so wenig befriedigend eingeordnet werden wie solche, die treppig-stufig abfallende Felshänge oder gar instabile Felsschutthalden besiedelten. Erst die Unterscheidung von Klimaxgesellschaften und Spezialisten ergab ein klares Bild der Vegetations- und Standortsverhältnisse. Die Klimaxgesellschaften besiedeln mittlere, in keiner Beziehung besonders gekennzeichnete Standorte. Die Spezialisten hingegen sind an Standorte gebunden, die sich von den mittleren Standorten durch eine oder mehrere Besonderheiten deutlich unterscheiden.

Die Fassung der Spezialisten als selbständige Assoziationen hat ihnen den zukommenden Rang gegeben, zeichnen sie sich doch nicht bloss durch eine meist grosse Schar von Trenn- (oder Differential-) Arten, sondern auch durch eigene Kenn- (oder Charakter-) Arten aus. Auf diese Weise sind z. B. *Taxo-Fagetum*, *Seslerio-Fagetum* und *Tilio-Fagetum* – und mit vorliegender Arbeit nun auch das *Adenostylo-Fagetum* – aus der Taufe gehoben worden. Extremere Spezialisten wie das *Phyllitido-Aceretum*, das *Lunario-Aceretum* und das *Arunco-Aceretum*, aber auch das *Sorbo-Aceretum* und das *Aceri-Tilietum* sind neben verschiedenen Erlen- und Eschenwäldern ebenfalls als selbständige Assoziationen erkannt worden (vgl. J. Braun-Blanquet 1932, M. Moor 1945, 1947 und 1952).

Mit der Abtrennung der Spezialistengesellschaften ist der mittlere Standort der Klimaxassoziationen klar fassbar geworden. Die Klimaxassoziationen umfassen noch immer einen Schwarm von 12 bis 15 Subassoziationen und weisen sich damit recht eindrücklich und anschaulich als Gesellschaften mit breiter standörtlicher Amplitude aus.

Geröllhalden unterhalb von Felsen heben sich im Gelände deutlich von angrenzenden stabilen Partien ab, und auch ihre Vegetation ist leicht abgrenzbar. Auf mittelkiesigen Felsschutthalden der Submontanstufe stockt in Schattenlagen das *Tilio-Fagetum*, dem unlängst eine eigene Studie gewidmet worden ist. Darin wurde nicht bloss die soziologische Gliederung darzustellen, sondern auch die gesamte ökologische Amplitude, insbesondere die Höhenverbreitung vollständig zu erfassen versucht (M. Moor 1968 b). Dabei ergab sich ganz beiläufig das Bedürfnis, nach dem Höhenvikarianten des Linden-Buchenwaldes zu forschen, zeigt doch das *Tilio-Fagetum* bei 700 m eine klare, leicht fassbare Höhenbegrenzung, während der ihm entsprechende Standort, nämlich Schutthalden unterhalb von abbröckelnden Felsbändern, sich doch auch in höheren Lagen vorfindet.

Aufgabe der vorliegenden Studie ist es, den Drüsengriffel-Buchenwald als Höhenvikarianten des Linden-Buchenwaldes vorzustellen und zu zeigen, dass sich das *Adenostylo-Fagetum* nicht nur von den Klimaxgesellschaften der Montan- und Subalpinstufe, sondern auch vom *Tilio-Fagetum* klar abhebt und den Rang einer Assoziation aufweist.

Struktur (Physiognomie, Schichtung, Aspekte)

In der montanen und subalpinen Lage stockt im Jura auf Geröllhalden unterhalb von Felsen ein Buchenwald, in dem der Kahle Drüsengriffel, *Adenostyles glabra*, regelmässig und meist gesellig auftritt und die Krautschicht kennzeichnet.

Die Buche tritt bestandbildend auf. Mit grosser Regelmässigkeit mischt sich ihr der Bergahorn bei; der Pionierbaum kommt jedoch nie zur Dominanz. Den zwei Laubbäumen gesellen sich zwei Nadelbäume, nämlich Tanne und Fichte, bei. Nicht selten, vor allem in mittleren und oberen Lagen, herrschen sogar die Nadelbäume, ein weiterer Hinweis darauf, dass der Drüsengriffel-Buchenwald nicht eigentlich einen Pionierwald darstellt.

Gut erhaltene Altbestände sind im Jura gar nicht selten, ist doch der Drüsengriffel-Buchenwald in erster Linie Schutzwald; er wird nur wenig oder sogar überhaupt nicht genutzt. Oft stellen kleine Partien wirklichen Urwald dar, wo nicht Menschenhand, wohl aber Schneerutsch, Steinschlag, Felssturz und Sturmwind ihren Tribut fordern. Vermutlich befinden sich nicht wenige der aufgenommenen Bestände im unbeeinflussten ursprünglichen Zustand. Die Stammzahl ist in derartigen Beständen klein, nämlich bloss zwei bis drei pro Are. Die Bäume entfalten dann relativ grosse, ausladende Kronen und schliessen oft lückenlos.

Obwohl die Buche regelmässig arge Steinschlagschäden zeigt, meistert sie die Felsschutthalde überlegen und bildet stattliche Formen aus. Aus bogigem Grunde ragen die Schäfte das eine Mal lotrecht, das andere Mal schief auf, stets etwas derb und grobästig und zudem langsamwüchsig. Die Buche fehlt auch der Strauchschicht fast nie, und ihre Sämlinge und Keimlinge sind in der Bodenschicht mit grosser Regelmässigkeit nachzuweisen, wenn auch der Nachwuchs bei weitem nicht so kräftig ist wie im benachbarten Klimaxwald des *Abieti-Fagetum* oder des *Aceri-Fagetum*.

Tanne und Fichte gedeihen meist gut und zeigen wuchtige, ebenmässige Formen; sie stehen immer lotrecht. In Lichtungen gewinnt die Buche sofort die Oberhand. Tanne und Fichte kommen erst in der Buchendickung hoch; im Freien leiden sie zu sehr unter Rehverbiss. Infolge des lichten Standes der Bäume ist die Tanne oft ausgesprochen klebästig. In höheren Lagen, vor allem auf Südhängen, zeigt die Fichte entschieden bessere, ebenmässigere Formen als die Tanne.

Die Mehlbeere und in höheren Lagen etwa auch die Vogelbeere bleiben beide eher schmächtig und hängen schief in Lichtlöcher hinein. Nicht so der Bergahorn, der mit der Buche zusammen schlank und hoch aufwächst und bisweilen 28-30 m Höhe erreicht. Er dokumentiert damit deutlich, dass ihm die Felsschutthalde zusagt und er sich der Buchenkonkurrenz recht wohl zu erwehren vermag.

In unteren Lagen beteiligt sich auch etwa die Linde am Aufbau der Baumschicht des *Adenostylo-Fagetum*; sie zeigt aber entschieden weniger gute Formen als im tiefer liegenden *Tilio-Fagetum*. Offenbar ist der Standort des Drüsengriffel-Buchenwaldes für die Linde zu kühl. Sie setzt bei 800 (900) m Höhe definitiv aus und mit ihr auch *Hedera Helix* und *Ulmus scabra*.

Im Bestandesbild fallen die Sträucher meist nicht auf; denn *Lonicera alpigena* und *Rubus idaeus*, die beiden einzigen hochsteten Straucharten des *Adenostylo-*

Fagetum, bleiben schmächtig und gedeihen höchstens in Lichtungen etwas besser. Während die Hasel im *Tilio-Fagetum* mit grosser Regelmässigkeit aufwächst, tritt sie in den Beständen des *Adenostylo-Fagetum* stark zurück und macht mit zunehmender Höhe dem Alpen-Geissblatt Platz, das in kleinen, sparrig-struppi- gen, horstartigen Gruppen, wie von Lawinenschnee ausgekämmt, dem Boden sich anschmiegt und die Fixierung der beweglichen Hangschuttoberfläche einleitet.

Wenn auch in der Krautschicht der Drüsengriffel eine auffällige, markante, bildbeherrschende Erscheinung ist, so übersteigt doch die Deckung der Kräuter selten 50%; meist beträgt sie bloss 20 - 30%. Oft deckt die Krautschicht fleckenweise, wobei *Mercurialis perennis*, seltener *Asperula odorata* in kleinen Herden auftreten. Plattige Steine an der Hangoberfläche und auch halbwegs eingewachsene blockige Felsstücke sind meist stark übermoost; *Ctenidium molluscum* überzieht oft deckenartig. Grössere Bedeutung können neben *Adenostyles glabra* vor allem *Mercurialis perennis* und *Valeriana montana* erlangen. Alles übrige erscheint untergeordnet; viele Arten sind nicht bloss spärlich vertreten, sondern zeigen deutlich verminderte Vitalität.

Der Frühlingsaspekt wird von *Dentaria pinnata*, seltener von *Dentaria digitata* beherrscht. Die Zahnwurz-Arten treten jedoch nur in ungefähr der Hälfte der untersuchten Bestände auf, eine Erscheinung, die ich nicht zu deuten vermag. Mitte Juli verleihen die Drüsengriffel-Blüten den Beständen ein ausserordentlich charakteristisches zartes Lila-Rosa. Im Spätsommer ist alles grün in grün, sowohl die Farnbüschel und die *Festuca*-Horste, als auch das Geissblatt-Kriechgestrüpp und die kleinen Sauerklee-Gruppen. Über alles ragen dann die grauen Fruch stände des Drüsengriffels. Der erste Schnee fällt meist ins noch nicht ganz erloschene Grün.

Artenkombination

Nicht nur der Standort des *Adenostylo-Fagetum* ist klar definierbar und scharf begrenzt; auch die Artenkombination kann ohne Mühe und ebenso scharf gekennzeichnet werden. Artenarmut und strukturelle Einseitigkeit sind bezeichnende Merkmale auch dieser Spezialistengesellschaft.

In den beiden höchsten Stetigkeitsklassen (V und IV) figurieren vier Bäume, zwei Sträucher, zehn Krautarten und ein Moos, nämlich:

Y	V	<i>Fagus silvatica</i>	— Kennart des Fagion silv.
	V	<i>Picea Abies</i>	— Begleiter
	V	<i>Abies alba</i>	— Kennart des Fagion silv.
	V	<i>Acer Pseudoplatanus</i>	— Kennart der Fagetalia silv.
✗	IV	<i>Rubus idaeus</i>	— Begleiter
	IV	<i>Lonicera alpigena</i>	— Kennart des Fagion silv.
✗	V	<i>Adenostyles glabra</i>	— Assoziations-Kennart
	V	<i>Prenanthes purpurea</i>	— Kennart des Fagion silv.
	V	<i>Mercurialis perennis</i>	— Kennart des Fagion silv.
	IV	<i>Polystichum lobatum</i>	— Kennart des Fagion silv.
	IV	<i>Festuca altissima</i>	— Kennart des Fagion silv.
	IV	<i>Dryopteris Filix-mas</i>	— Kennart der Fagetalia silv.
	IV	<i>Asperula odorata</i>	— Kennart der Fagetalia silv.
	IV	<i>Carex digitata</i>	— Kennart der Querco-Fagetea
	IV	<i>Cicerbita muralis</i>	— Begleiter
	IV	<i>Hieracium murorum</i>	— Begleiter
ψ	V	<i>Ctenidium molluscum</i>	— Begleiter

Das *Fagion silvaticae*, der Verband der Buchenwälder, ist auffällig stark vertreten.

An das *Tilio-Fagetum* der Submontanstufe erinnern in tieferen Lagen, nach oben rasch ausklingend, *Tilia platyphyllos*, *Ulmus scabra* und abgeschwächt auch *Fraxinus excelsior*, ferner die relativ starke Vertretung von *Corylus Avellana* und *Sambucus nigra*, und in der Krautschicht *Actaea spicata*, *Viola silvestris*, *Euphorbia amygdaloides*, *Asarum europaeum* und *Hedera Helix*. In mittleren und oberen Lagen jedoch treten überall *Valeriana montana*, *Polygonatum verticillatum*, *Knautia silvatica*, *Heracleum alpinum* und *Centaurea montana* gleichmäßig stark hervor. Ordnet man in einer Tabelle die Aufnahmen nach der Meereshöhe, dann ergibt sich eine gleitende Reihe von der einen Artengruppe zur anderen. Im Gelände sind die beiden leicht zu fassen, und der Übergangsstreifen zeigt nur geringe Ausdehnung (vgl. S. 173 und 184). Dabei handelt es sich um blosse Übergänge im unmittelbaren Kontaktbereich der beiden Höhenvikarianten. Solche Übergänge besitzen keinerlei systematischen Wert.

Assoziationstabelle

35 Aufnahmen

Die 35 wiedergegebenen Aufnahmen sind aus insgesamt 224 zur Verfügung stehenden ausgewählt, für jede Subassoziation 5, um über die ganze Assoziation hinweg konkrete Bestände darzustellen und alle sieben Subassoziationen gleich stark zu vertreten. Innerhalb jeder Subassoziation wurden die Aufnahmen nach der Meereshöhe geordnet. Die Stetigkeitstabelle auf S. 169 ff. fasst sämtliche 224 Aufnahmen zusammen und zeigt die Variationsbreite der Subassoziationen.

Die Benennung der Arten folgt B i n z / B e c h e r e r, Schul- und Exkursionsflora für die Schweiz, 13. Auflage, 1968, ausgenommen für *Dentaria pinnata* und *D. digitata* (*Cardamine heptaphylla* u. *C. pentaphyllo*), *Heracleum alpinum* (*H. Sphondylium* ssp. *juranum*) und *Chrysanthemum montanum* (*Ch. Leucanthemum* ssp. *montanum*).

Nur bei 27 (von den insgesamt 35) Aufnahmen sind die Moose berücksichtigt; die Stetigkeitsprozente der Moose beziehen sich auf diese 27.

Die Aufnahmen stammen von folgenden Orten:

1. Mieserenflue, Gde. Trimbach (SO). Exp. N, 75 %, 730 m ü. M.
LK. 1088. Koord. 632.22/245.60.
2. Welschgärtli, Gde. Erschwil (SO). Exp. N, 70 %, 790 m ü. M.
LK. 1087. Koord. 606.87/245.82.
3. Hornflue, Gde. Hauenstein-Ifenthal (SO). Exp. NNW, 72 %, 890 m ü. M.
LK. 1088. Koord. 631.38/245.61.
4. Bilsteinholz, Gde. Oberbeinwil (SO). Exp. N, 70 %, 910 m ü. M.
LK. 1106. Koord. 612.20/243.80.
5. Binzhacki, Gde. Court (BE). Exp. NW, 70 %, 1140 m ü. M.
LK. 1106. Koord. 598.58/232.50.
6. Dottenberg, Gde. Lostorf (SO). Exp. N, 72 %, 840 m ü. M.
LK. 1088. Koord. 635.99/248.78.
7. Dottenberg, Gde. Lostorf (SO). Exp. NNW, 65 %, 850 m ü. M.
LK. 1088. Koord. 635.92/248.76.
8. Hornflue, Gde. Hauenstein-Ifenthal (SO). Exp. NNW, 75 %, 900 m ü. M.
LK. 1088. Koord. 631.39/245.61.
9. Hornegg, Gde. Herbetswil (SO). Exp. W, 75 %, 1110 m ü. M.
LK. 1107. Koord. 608.51/238.63.
10. Nesselbodenrötti, Gde. Balm b. Günsberg (SO). Exp. N, 70 %, 1230 m ü. M.
LK. 1107. Koord. 607.54/233.94.

A D E N O S T Y L O - F A G E T U M

In der Tabelle bedeutet Y Baumschicht, V Strauchschicht und z Krautschicht. Bei den Zahlen gibt die vordere (+, 1-5) Abundanz und Deckung kombiniert und die hintere (1-5) die Soziabilität an. (+) bedeutet, zwar innerhalb des Bestandes mit gleicher Ausbildung, jedoch ausserhalb der meist 200 m² umfassenden Untersuchungsfläche gelegen; r bedeutet vereinzelt und zumeist mit

verminderter Vitalität, bei den Baumarten bloss als Sämling oder Keimling.
(vgl. weitere Angaben über Standort und Fundort der Aufnahmen, sowie Liste der in der Tabelle nicht aufgeführten zufälligen Arten S.165, ferner die Stetigkeitstabelle S.169)

11. Sous la Jean Matthey, Gde. Moutier (BE). Exp. N, 80 %, 630 m ü. M.
LK. 1106. Koord. 594.19/234.89.
12. Dottenberg, Gde. Lostorf (SO). Exp. NNW, 90 %, 860 m ü. M.
LK. 1088. Koord. 635.87/248.76.
13. Sous la Jean Matthey, Gde. Moutier (BE). Exp. NE, 70 %, 960 m ü. M.
LK. 1106. Koord. 594.70/234.53.
14. Sous la Jean Matthey, Gde. Moutier (BE). Exp. N, 70 %, 1010 m ü. M.
LK. 1106, Koord. 594.82/234.50.
15. Binzhacki, Gde. Court (BE). Exp. NNW, 85 %, 1170 m ü. M.
LK. 1106. Koord. 598.60/232.48.
16. Gänssbrunnen, Gde. Créminal (BE). Exp. N, 80 %, 820 m ü. M.
LK. 1106. Koord. 601.82/234.88.
17. Bilsteinholz, Gde. Oberbeinwil (SO). Exp. N, 70 %, 930 m ü. M.
LK. 1087. Koord. 611.91/243.86.
18. Balmflue, Gde. Balm b. Günsberg (SO). Exp. NE, 80 %, 1040 m ü. M.
LK. 1107. Koord. 608.05/233.80.
19. Gitziflue, Gde. Oberdorf (SO). Exp. NNE, 70 %, 1180 m ü. M.
LK. 1107. Koord. 602.89/232.49.
20. Ängloch, Gde. Selzach (SO). Exp. SE, 80 %, 1320 m ü. M.
LK. 1106. Koord. 598.12/231.49.
21. Fringeli, Gde. Bärschwil (SO). Exp. N, 70 %, 880 m ü. M.
LK. 1087. Koord. 602.72/246.69.
22. Zwischenberg, Gde. Balm b. Günsberg (SO). Exp. N, 80 %, 960 m ü. M.
LK. 1107. Koord. 608.55/234.17.
23. Hornegg, Gde. Herbetswil (SO). Exp. W, 80 %, 1080 m ü. M.
LK. 1107. Koord. 608.43/238.40.
24. Schattberg, Gde. Reigoldswil (BL). Exp. N, 70 %, 1100 m ü. M.
LK. 1087. Koord. 619.07/246.98.
25. Dilitsch, Gde. Oberdorf (SO). Exp. S, 70 %, 1300 m ü. M.
LK. 1107. Koord. 603.86/233.35.
26. Côte de Fresens, Gde. Gorgier (NE). Exp. SE, 60 %, 1080 m ü. M.
LK. 1163. Koord. 547.80/197.13.
27. Geissflue, Gde. Oberdorf (SO). Exp. S, 75 %, 1120 m ü. M.
LK. 1107. Koord. 602.70/232.28.
28. Gitziflue, Gde. Lommiswil (SO). Exp. S, 85 %, 1140 m ü. M.
LK. 1107. Koord. 602.58/232.27.
29. Roche Devant, Gde. Gorgier (NE). Exp. S, 65 %, 1250 m ü. M.
LK. 1163. Koord. 547.69/197.69.
30. Côte de Fresens, Gde. Gorgier (NE). Exp. E, 80 %, 1270 m ü. M.
LK. 1163. Koord. 547.51/197.49.
31. Zwischenberg, Gde. Balm b. Günsberg (SO). Exp. N, 85 %, 980 m ü. M.
LK. 1107. Koord. 608.45/234.16.
32. Unter-Balmberg, Gde. Balm b. Günsberg (SO). Exp. NNW, 75 %, 1120 m ü. M.
LK. 1107. Koord. 608.04/234.03.
33. Combe du Laga, Gde. Gorgier (NE). Exp. NE, 70 %, 1240 m ü. M.
LK. 1163. Koord. 548.40/198.02.
34. Combe du Laga, Gde. Gorgier (NE). Exp. ENE, 70 %, 1250 m ü. M.
LK. 1163. Koord. 548.45/197.92.
35. Gitziflue, Gde. Oberdorf (SO). Exp. S, 70 %, 1290 m ü. M.
LK. 1107. Koord. 602.69/232.50

Zufällige Arten, die nicht in der Tabelle figurieren:

Aufn. 1. *Acer platanoides* Sämling; Aufn. 6. *Asplenium Trichomanes* +, *Moebringia muscosa* +2; Aufn. 8. *Polystichum Lonchitis* +; Aufn. 10. *Salix grandifolia* ✕ +; Aufn. 13. *Adenostyles Alliariae* +, *Euphorbia amygdaloides* r; Aufn. 14. *Adenostyles Alliariae* +; Aufn. 15. *Carex sylvatica* +, *Polystichum Lonchitis* +2, *Viola silvestris* (+); Aufn. 16. *Hedera Helix* +2; Aufn. 19. *Cystopteris fragilis* +, *Moebringia muscosa* r; Aufn. 20. *Viburnum Lantana* r; Aufn. 22. *Salix grandifolia* ✕ +, *Carex brachystachys* +, *Bellidiastrum Michelii* +; Aufn. 25. *Laserpitium latifolium* +; Aufn. 26. *Euphorbia Cyparissias* r, *Hypnum cupressiforme* +2; Aufn. 27. *Campanula Trachelium* +; Aufn. 28. *Campanula Trachelium* r, *Silene Cucubalus* +; Aufn. 29. *Primula vulgaris* +, *Carex flacca* r, *Monotropa Hypopitys* r; Aufn. 30. *Primula vul-*

garis +, *Crepis blattariooides* +, *Ranunculus platanifolius* r, *Geranium silvaticum* r; Aufn. 31. *Rubus saxatilis* +, *Rhytidadelphus triquierter* 11; Aufn. 33. *Ranunculus platanifolius* r, *Calamagrostis varia* r, *Eurbrychium striatum* +; Aufn. 34. *Calamagrostis varia* r.

Stetigkeitstabelle

224 Aufnahmen

In der Stetigkeitstabelle sind Baum-, Strauch- und Krautarten gesondert aufgeführt, um das Bestandesbild leichter fassbar zu machen.

Nur die Krautarten sind nach ihrer soziologisch-systematischen Wertigkeit geordnet: Verband – *Fagion silvaticae*; Ordnung – *Fagetalia silvaticae*; Klasse – *Querco-Fagetea*. Das starke Hervortreten der Verbands-Kennarten ist für die montan-subalpine Verbreitung der Assoziation charakteristisch; die nur mässige Vertretung der Ordnung und das Zurücktreten der Klassen-Kennarten kennzeichnen den Spezialstandort.

		phyllitidetosum	dryopteridetosum	aruncetosum	typicum	seslerietosum	convallarietosum	luzuletosum	Stetigkeit % Assoziation
ADENOSTYLO - FAGETUM									
Subassoziationen									
Anzahl Aufnahmen									
<i>Baumarten</i>		15	37	40	50	40	17	25	224
<i>Fagus sylvatica</i>	Y	100	100	100	100	100	100	100	100
»	X	47	54	78	72	58	82	64	65
»	2	27	49	78	74	63	88	60	63
<i>Acer Pseudoplatanus</i>	Y	100	89	78	76	70	76	52	77
»	X	20	24	28	34	28	35	16	26
»	2	67	92	80	84	93	100	88	86
<i>Abies alba</i>	Y	60	73	68	70	78	94	95	77
»	X	47	46	65	62	58	35	48	52
»	2	47	65	65	60	80	76	80	68
<i>Picea Abies</i>	Y	67	84	73	84	83	100	100	84
»	X	20	49	55	38	55	65	48	47
»	2	13	22	15	16	23	18	24	19
<i>Sorbus Aria</i>	Y	7	41	13	32	40	47	28	30
»	X	.	30	23	26	30	29	28	24
»	2	.	8	5	20	28	41	48	21
<i>Fraxinus excelsior</i>	Y	40	16	50	12	23	.	.	20
»	X	27	24	43	26	15	6	8	21
»	2	73	54	75	50	63	35	8	51
<i>Sorbus aucuparia</i>	Y	27	5	3	6	8	.	12	9
»	X	20	22	8	24	43	18	80	25
Tilia platyphyllos	Y	40	30	23	16	13	.	.	17
»	X	40	16	18	20	18	.	.	16
<i>Taxus baccata</i>	Y	2	13	22	40	18	20	24	4
Ulmus scabra	Y	7	11	13	6	3	.	.	6
»	X	20	8	30	10	8	.	.	11
<i>Hedera Helix</i>	Y	13	5	8	10	.	.	.	5
<i>Pinus sylvestris</i>	Y	.	.	.	4	20	.	4	4

Subassoziationen	phyll.	dryopt.	arunc.	typic.	sesl.	conv.	luzul.	Ass.
Sträucher								
Rubus idaeus	80	59	63	70	70	76	84	72
Lonicera alpigena	47	65	63	70	78	88	80	70
Lonicera Xylosteum	33	57	70	64	73	47	20	52
Corylus Avellana	53	59	40	38	50	41	8	41
Rosa pendulina	20	35	20	30	48	59	64	39
Rhamnus alpina	.	27	8	16	50	59	.	23
Sambucus nigra	40	27	25	16	10	.	.	17
Sambucus racemosa	33	14	10	18	15	6	.	14
Daphne Mezereum	.	14	5	22	28	24	4	14
Lonicera nigra	.	.	5	.	.	.	68	10
Krautschicht Assoziations-Kennart								
Adenostyles glabra	100	98	100	100	100	100	100	100
Trennarten d. Subassoziationen								
Phyllitis Scolopendrium	100	5	.	.	3	.	.	.
Dryopteris Robertiana	13	100	.	.	5	.	.	.
Aruncus dioecus	.	3	93	.	.	.	.	.
Ajuga reptans	.	.	18	.	.	.	4	.
Sesleria coerulea	.	35	5	6	100	6	44	.
Campanula cochleariifolia	.	3	.	.	48	18	8	.
Galium pumilum	.	.	.	.	20	.	.	.
Convallaria majalis	.	.	.	.	.	88	8	.
Carduus defloratus	.	.	.	.	13	59	4	.
Polygonatum officinale	.	.	.	.	.	41	4	.
Chrysanthemum montanum	.	.	.	.	.	29	.	.
Luzula sylvatica	.	.	.	.	.	.	92	.
Vaccinium Myrtillus	.	.	.	2	.	.	80	.
Lonicera nigra	.	.	5	.	.	.	68	.
Melampyrum prat. silvat.	.	.	.	.	.	6	56	.
Pyrola secunda	.	.	.	2	8	.	52	.
Veronica latifolia	.	.	.	.	.	.	28	.
Verbands-Kennarten								
Prenanthes purpurea	80	98	95	98	95	100	100	95
Mercurialis perennis	87	89	88	88	93	88	84	88
Polystichum lobatum	100	70	88	76	53	12	68	67
Festuca altissima	100	62	85	72	53	6	76	65
Dentaria pinnata	27	38	48	48	50	94	52	51
Epipactis Helleborine	33	27	25	40	33	65	20	35
Epilobium montanum	73	32	55	40	38	6	32	34
Centaurea montana	.	22	15	28	25	71	44	29
Neottia Nidus-avis	7	16	20	28	30	53	28	26
Dentaria digitata	.	19	5	6	8	6	16	9
Actaea spicata	7	3	20	12	5	6	.	8
Ordnungs-Kennarten								
Dryopteris Filix-mas	100	73	93	86	58	35	92	77
Asperula odorata	80	57	75	82	75	82	76	75
Phyteuma spicatum	13	35	65	66	63	59	60	52
Lamium Galeobdolon	53	30	55	34	25	35	40	39
Polygonatum multiflorum	27	19	28	24	20	18	.	19
Viola silvestris	7	5	40	22	20	6	4	15
Paris quadrifolia	13	8	25	8	5	12	28	14
Primula elatior	.	8	13	10	.	.	36	10
Euphorbia amygdaloides	.	3	18	14	5	12	4	8
Asarum europaeum	.	8	23	10	15	.	.	8

Klassen-Kennarten

Carex digitata	7	68	63	66	88	71	88	64
Helleborus foetidus	7	19	18	32	8	76	16	25
Melica nutans	.	8	3	8	13	71	16	17
Melittis Melissophyllum	.	16	13	16	15	35	16	16
Lathyrus vernus	7	8	5	12	3	35	24	13
<i>Begleiter</i>								
Cicerbita muralis	87	78	53	62	60	59	52	64
Hieracium murorum	13	41	55	58	80	94	88	61
Geranium Robertianum	100	51	53	62	33	47	40	55
Solidago Virgaurea	7	38	45	60	70	53	84	51
Oxalis Acetosella	73	41	63	54	30	.	84	49
Valeriana montana	7	35	10	38	60	94	88	47
Asplenium viride	40	46	43	30	43	.	52	36
Polygonatum verticillatum	20	16	18	20	23	82	76	36
Knautia silvatica	.	38	13	24	25	76	44	31
Heracleum alpinum	13	46	28	36	28	41	20	30
Heracleum Sphondylium	13	11	35	20	10	41	24	22
Galium Mollugo	.	22	.	12	35	65	8	20
Hedera Helix	20	19	38	30	20	.	.	18
Senecio Fuchsii	13	8	50	20	13	.	12	17
Fragaria vesca	.	.	8	18	20	6	24	11
Arabis Turrita	7	14	5	12	18	12	4	10
Zufällige (Anzahl)	0,4	1,5	2,0	1,1	1,0	1,6	1,5	1,3
<i>Moose</i>								
Ctenidium molluscum	100	97	71	97	100	78	100	92
Tortella tortuosa	17	23	14	31	57	44	89	39
Hylocomium splendens	33	29	10	9	22	.	89	27
Fissidens cristatus	25	19	19	17	35	11	38	23
Plagiochila asplenoides	50	13	19	4	4	.	42	19
Rhytidadelphus triquetus	25	23	.	.	9	.	50	15
Dicranum scoparium	8	.	.	.	4	11	63	12

Subassoziationen

Die Zahl von sieben Subassoziationen erscheint für eine Spezialistengesellschaft hoch, verglichen mit den vermutlich zwölf bis fünfzehn bei einer Klimaxassoziation indessen mässig. Auch dieser Befund stempelt das *Adenostylo-Fagetum* zum nicht extremen Spezialisten.

Subassoziation typicum

Standort: loser, mittelkiesiger Kalkfelsschutt
instabile Oberfläche
feinerdearmer Oberboden
hohlräumreich, bodenkühl
in montaner Lage fast nur in Nordexposition
in der Subalpinstufe in allen Expositionen.

Trennartenlose Ausbildung, ohne besondere floristische Merkmale: das Zentrum der Assoziation.

Subassoziation phyllitidetosum

Standort: Skelett gröberkörnig
Boden mit grösseren Hohlräumen.

Trennart der Subassoziation: *Phyllitis Scolopendrium*. Innerhalb der Assoziation erreicht hier *Acer Pseudoplatanus* grösste Abundanz und Stetigkeit, ebenso in der Krautschicht *Geranium Robertianum*. Umgekehrt sind die Klassen-Kennarten am schwächsten vertreten.

Diese Untergesellschaft nähert sich standörtlich und floristisch dem *Phyllitido-Aceretum*.

Subassoziation *dryopteridetosum*

Standort: Skelett feinerkörnig

Schutthalde an der Oberfläche beweglicher.

Trennarten der Subassoziation: *Dryopteris Robertiana*, abgeschwächt auch *Polystichum Lonchitis* und *Salix grandifolia*. Auch hier ist *Acer Pseudoplatanus* stark vertreten.

Diese Untergesellschaft nähert sich standörtlich und floristisch dem *Lunario-Aceretum*.

Subassoziation *aruncetosum*

Standort: Oberboden etwas feinerdiger.

Trennarten der Subassoziation: *Aruncus dioecus*, abgeschwächt auch *Ajuga reptans* und *Senecio Fuchsii*. Dem etwas grösseren Feinerdegehalt im Oberboden entspricht die Tatsache, dass hier die Ordnung am stärksten vertreten ist und dass *Taxus baccata* hier ihre grösste Stetigkeit innerhalb der Assoziation erreicht.

Diese Untergesellschaft nähert sich standörtlich und floristisch dem *Arunko-Aceretum*.

Subassoziation *seslerietosum*

Standort: Hangschutt an der Oberfläche etwas stärker stabilisiert.

Trennarten der Subassoziation: *Sesleria coerulea*, *Campanula cochleariifolia* und *Galium pumilum*. *Pinus silvestris* tritt innerhalb der Assoziation nur in dieser Untergesellschaft auf und kann deshalb ebenfalls als Trennart bezeichnet werden (Stetigkeit allerdings nur knapp II).

Diese Untergesellschaft nähert sich standörtlich und floristisch dem *Seslerio-Fagetum*.

Subassoziation *convallarietosum*

Standort: nur in Süd- und verwandten Lagen; wohl auch etwas feinkiesiger und mit etwas tonigerer Feinerde als Subass. *typicum*; voll entwickelt erst über 1000 m Höhe.

Trennarten der Subassoziation: *Convallaria majalis*, *Carduus defloratus*, *Polygonatum officinale* und *Chrysanthemum montanum*. Infolge Südlage ohne *Oxalis*, *Asplenium viride* und *Senecio Fuchsii* und mit nur sehr schwacher Beteiligung von *Festuca altissima*, *Polystichum lobatum* und *Epilobium montanum*, dagegen mit starker Vertretung der Klasse (vgl. auch Aufn. 1 S. 179). Die allgemein grosse Meereshöhe macht sich durch das Fehlen von *Fraxinus*, *Tilia*, *Ulmus*, *Hedera* und *Sambucus nigra* und umgekehrt durch verstärktes Auftreten von *Valeriana montana*, *Centaurea montana*, *Knautia silvatica*, *Polygonatum verticillatum*, *Picea* und *Abies* bemerkbar.

Diese Untergesellschaft nähert sich standörtlich und floristisch dem *Sorbo-Aceretum*.

Subassoziation *luzuletosum*

Standort: Feinerde etwas stärker humos; an der Oberfläche stellenweise etwas Rohhumus; erst in der oberen Montan- und Subalpinstufe (nur in Schluchtlage tiefer).

Trennarten der Subassoziation: *Luzula silvatica*, *Vaccinium Myrtillus*, *Lonicera nigra*, *Melampyrum pratense* und *M. silvaticum*, *Pyrola secunda*, *Veronica latifolia* und *Hylocomium splendens*. In dieser Untergesellschaft erreichen ferner *Rubus idaeus*, *Rosa pendulina* und *Sorbus aucuparia*, ebenso *Abies* und *Picea* und etliche Moose ihre höchsten Stetigkeitszahlen.

Diese Untergesellschaft nähert sich standörtlich und floristisch dem *Asplenio-Piceetum*.

Vergleich mit dem *Tilio-Fagetum*

Die Unterschiede zwischen dem *Tilio-Fagetum* (submontan) und dem *Adenostylo-Fagetum* (montan-subalpin) sind so zahlreich und so gewichtig, dass sich die beiden Höhenglieder als selbständige Assoziationen erweisen.

Während sich in der Submontanstufe der bestandbildenden Buche und dem stets namhaft auftretenden Bergahorn Linde, Esche und Efeu beigesellen, werden diese in höheren Lagen durch Tanne, Fichte und Mehlbeere ersetzt.

In der Strauchsicht des Linden-Buchenwaldes beherrschen Hasel und Schwarz-Holunder das Bild, im Drüsengriffel-Buchenwald dagegen treten auch die beiden hochsteten Himbeere und Alpen-Geissblatt nur wenig in Erscheinung.

In der Submontanstufe ist *Actaea spicata* auf den Standort des Linden-Buchenwaldes beschränkt und stellt infolgedessen eine ausgezeichnete Kennart des *Tilio-Fagetum* dar; in der Montan- und Subalpinstufe dagegen tritt diese Art in fast allen Buchenwaldgesellschaften auf und fällt somit in den Rang einer Verbands-Kennart. Der Kahle Drüsengriffel, die Kennart des *Adenostylo-Fagetum*, tritt erst von 700 m Höhe an aufwärts auf und berührt den Linden-Buchenwald knapp. Dazu treten, in höheren Lagen weit verbreitet, *Valeriana montana*, *Polygonatum verticillatum*, *Heracleum alpinum*, *Centaurea montana* und *Knautia silvatica*, lauter Arten, die dem *Tilio-Fagetum* fehlen; in hochmontaner Lage wird *Valeriana montana* mit *Adenostyles glabra* zusammen sogar zum eigentlichen Wahrzeichen solcher Hangschutt-Buchenwälder.

Nun liessen sich zwar aus Höhenlagen zwischen 600 und 800 m Übergänge vom *Tilio-Fagetum* zum *Adenostylo-Fagetum* in gleitender Reihe beibringen, nämlich *Tilio-Fagetum adenostyletosum* zwischen 600 und 700 m und die Tiefenvariante des *Adenostylo-Fagetum* (mit *Tilia*, *Sambucus nigra* und *Hedera Helix*) zwischen 700 und 800 m. Und doch sind mir keine Bestände zu Gesicht gekommen, die ich nicht ungezwungen der einen oder der anderen Gesellschaft hätte zuweisen können. Vielmehr sehe ich die Grenze eher deutlich, auch dort, wo es lokal zu einer Inversion der beiden Assoziationen kommt (vgl. S. 175). Entweder ist *Actaea* vorhanden und der Drüsengriffel fehlt, und von den Nadelbäumen tastet sich erst die Tanne vor, dann sind Linde und buschig in die Baumkronen klimmender Efeu zugegen; oder aber der Drüsengriffel ist vor-

handen und mit ihm auch Tanne, Fichte, Himbeere und Alpen-Geissblatt, während allfällig noch vorhandene Linde und auch der Schwarz-Holunder kümmern und weder habituell noch strukturell Bedeutung erlangen. Immerhin muss betont werden, dass Hänge, die *Tilio-Fagetum* in den unteren Lagen und *Adenostylo-Fagetum* in den höheren Lagen vereinigen, selten sind. Die Standorte der beiden Gesellschaften sind fast immer auch räumlich ziemlich weit voneinander getrennt, so dass auch deswegen sich Übergänge viel weniger ausbilden können.

Standort

Der Drüsengriffel-Buchenwald besiedelt die Schutthalde unterhalb von treppenartig abfallenden Kalkfelsen oder Felsbändern der montanen und subalpinen Stufe im Jura, während die entsprechenden Standorte in der submontanen Stufe vom Linden-Buchenwald eingenommen werden. Das *Adenostylo-Fagetum* ist somit der Höhenvikariat des *Tilio-Fagetum*.

Hauptsächlich mittelkiesiger Schutt baut solche Halden auf, und zwar mit einem mittleren Böschungswinkel zwischen 70 und 80 %. In unteren Lagen ist Nordexposition deutlich bevorzugt, und nur in lokalklimatisch kühlerer Situation vermag der Drüsengriffel-Buchenwald auch West- und Osthänge, in Schluchtlage sogar Südhänge zu meistern. In grösserer Höhe werden sämtliche Expositionen angenommen; die Subassoziation *convallarietosum* entfaltet sich sogar ausschliesslich in warmen Lagen, reicht jedoch in guter Ausbildung nicht tiefer als 1000 m (vgl. nachstehende Zusammenstellung).

	WSW	W	WNW	NW	NNW	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW
490-1340 m	2	8	3	25	34	64	23	21	6	6	2	8	9	13	.	.
490 m	.					1				.				.		.
500- 590 m	.					3				.				.		.
600- 690 m	.					19				.				.		.
700- 790 m	.					21				3				.		.
800- 890 m	1					48				.				.		.
900- 990 m	3					33				1				.		.
1000-1090 m	5					11				.				4		
1100-1190 m	4					19				3				16		
1200-1290 m	.					11				7				5		
1300-1340 m	.					1				.				5		

Verteilung der 224 aufgenommenen Bestände auf
Expositionen und Meereshöhen

Der Hangschuttboden ist lose geschüttet. Die obersten 5-10 cm enthalten meist keine oder nur sehr wenig Feinerde. Auch in tieferen Horizonten ist der Boden ausgesprochen feinerdarm. Weder feinkiesiger Schutt noch Feinerde füllen die Hohlräume zwischen dem gröberen Skelett ganz aus.

Auf der Hangoberfläche liegt frisches, kantiges Skelett lose und unverfestigt auf und rutscht leicht ab, so dass derartige Schutthalde nur mühsam zu ersteigen oder zu überqueren sind. Fallaub und Nadelstreu vermischen sich ständig mit Rieselskelett und werden auf diese Weise passiv in den Boden eingearbeitet.

Soweit die Feinerde nicht von Wurzeln verheftet ist, rieselt sie beim Kriechen des Schutt in die tieferen Horizonte des Profils und wird dort allmählich etwas angereichert. Die oberen Profilhorizonte rutschen beim Graben nach, die unteren sind stabiler. Stellen ohne Skelettrieselschicht, an denen Feinerde bis zur Oberfläche reicht, zeigen zahlreiche blossgespülte Faserwurzeln – ein Hinweis darauf, dass der Standort des Drüsengriffel-Buchenwaldes nicht nur dauernder Aufschüttung, sondern auch ständigem Abtrag unterworfen ist.

Die Feinerde der oberen und mittleren Profilhorizonte ist humos, tief dunkelrauchschwarz mit bläulichem Schimmer, krümelig und ständig feucht bis fast nass; Austrocknungsgefahr besteht nicht. Die Feinerde ist stets intensiv von Faserwurzeln vernetzt. Der lose geschüttete Oberboden wird, wenigstens stellenweise, vom Wurzel- und Rhizomwerk der *Adenostyles*, *Mercurialis* und *Asperula* durchspalten und festgehalten, so dass die meist sehr lockere, feinerdearme Skelettschüttung fürs erste mehr oder weniger fixiert ist. Auch feinere Baumwurzeln streichen oft ganz flach und vernetzen intensiv. Vom Wind geworfene Bäume zeigen riesige Wurzelteller.

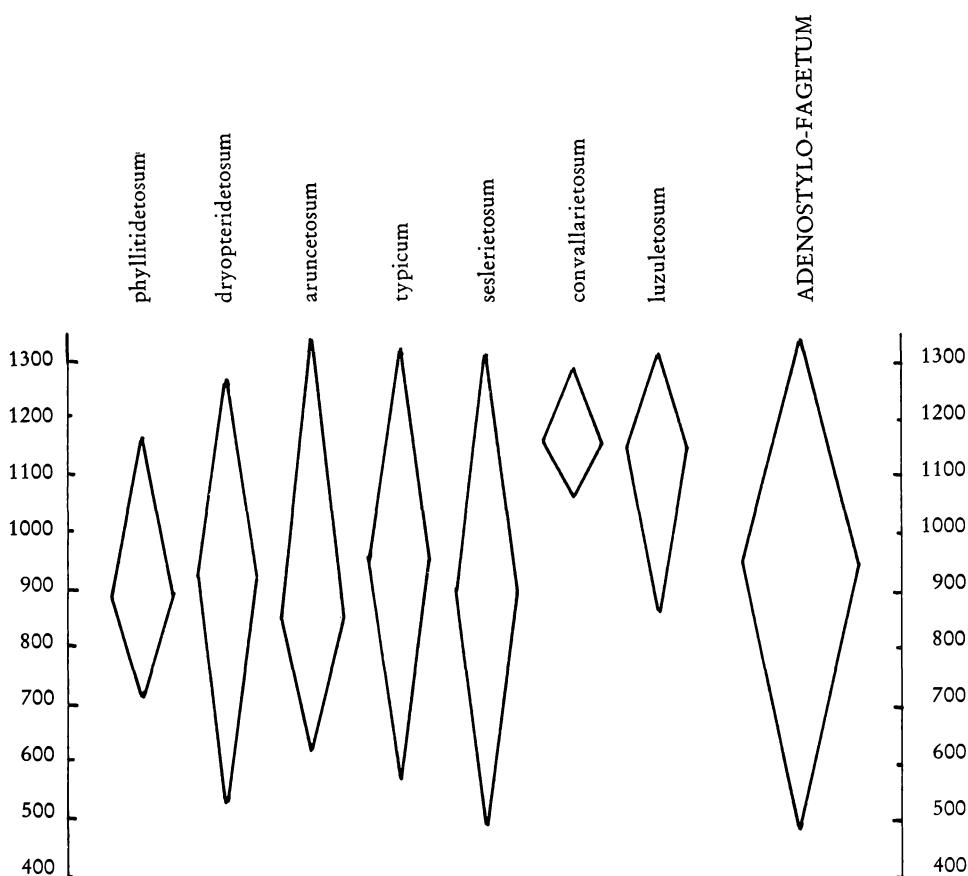
Die Regenwürmer sind stets zahlreich zugegen, ist doch der Boden dauernd feucht. Die biologische Aktivität ist relativ gross. Nur unmittelbar nach dem Laubfall deckt die Laubstreue den Boden mehr oder weniger vollständig. Sie rutscht bald ab und reichert sich in kleinen Vertiefungen an, wird aber auch in den Nestern ziemlich rasch abgebaut.

Die 224 Aufnahmen der Gesamtabelle reichen von 490 bis 1340 m Meereshöhe (vgl. Fig. 1). Die durchschnittliche Hangneigung beträgt 74 %, wobei mehr als $\frac{2}{3}$ aller Bestände zwischen 70 und 80 % Hangneigung zeigen. Auch geht die einseitige Bevorzugung der luftkühlten Schattenlagen aus Fig. 2 deutlich hervor.

Indessen handelt es sich beim Drüsengriffel-Buchenwald, ähnlich wie beim Linden-Buchenwald, um einen nicht extremen Spezialisten. Das geht schon aus der Tatsache hervor, dass die Buche und nicht der Bergahorn die Bestände aufbaut (vgl. *Tilio-Fagetum*, *Seslerio-Fagetum* und *Taxo-Fagetum* im Gegensatz zu *Phyllido-Aceretum* oder *Sorbo-Aceretum*), und dass sich der Buche regelmässig Tanne und Fichte beigesellen, während diese den extremeren, einseitigeren Ahornwäldern fremd sind.

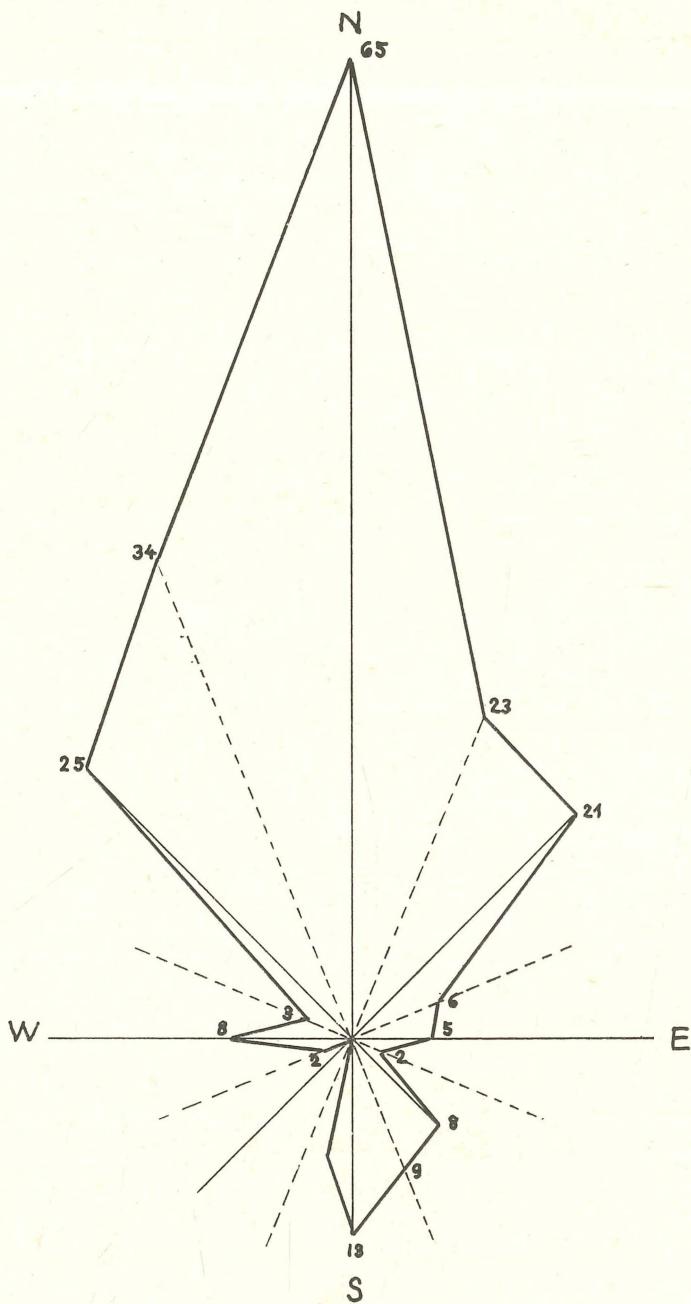
Wo Kaltluft aus dem Untergrund hervorquillt oder auch in schattig-luftkühler Schluchtlage – stets streng lokalisiert, nicht selten z. B. in den Juraklusen – entfaltet sich der Drüsengriffel-Buchenwald schon tiefer. Die tiefste mir bekannt gewordene Fundstelle liegt bei 490 m, in der Klus zwischen Roches und Choindez, also in einer der Birkklusen zwischen Moutier und Delsberg. An solchen Orten kommt es sogar zu einer Inversion mit dem Linden-Buchenwald, indem sich in der Nähe der oben erwähnten Fundstelle auf 630 m Höhe in ENE-Lage ein prächtiger, reiner Bestand des *Tilio-Fagetum* (dom. Buche mit *Tilia*, *Fraxinus*, *Ulmus*, *Acer platanoides*, *Hedera* und *Sambucus nigra*, dazu *Actaea spicata* in grosser Zahl) findet.

Fig. 1. Höhenverbreitung des Adenostylo-Fagetum



Subass. phyllitidetosum	720-1160 m,	Mittel	890 m	(15 Aufn.)
Subass. dryopteridetosum	530-1260 m,	Mittel	920 m	(36 Aufn.)
Subass. aruncetosum	620-1340 m,	Mittel	850 m	(40 Aufn.)
Subass. typicum	570-1320 m,	Mittel	960 m	(50 Aufn.)
Subass. seslerietosum	490-1310 m,	Mittel	900 m	(40 Aufn.)
Subass. convallarietosum	1070-1280 m,	Mittel	1160 m	(17 Aufn.)
Subass. luzuletosum	870-1310 m,	Mittel	1150 m	(25 Aufn.)
Ganze Assoziation	490-1340 m,	Mittel	950 m	(223 Aufn.)

Fig. 2. Expositionen



Verteilung der in der Stetigkeitstabelle wiedergegebenen 224 Bestände auf die verschiedenen Expositionen.

Nur eine der sieben Subassoziationen ist auf Süd- und verwandte Lagen beschränkt; alle anderen ziehen Schattenlagen deutlich vor und wagen sich erst über 1100 m auch auf Südhänge.

Die Zusammenstellung der entscheidenden Faktoren am Standort des *Adenostylo-Fagetum* ergibt folgendes Bild:

1. Geröllhalde am Fuss von Kalkfelsen, die dauernd mittelkiesigen Schutt liefern.
2. Instabilität der Bodenoberfläche.
3. Feinerdearmut und Hohlraumreichtum des Bodens.
4. Dauernd hohe Feuchtigkeit und kühles Klima im Boden.
5. Montane und subalpine Stufe.
6. Schattenlage in geringerer Meereshöhe, in der Subalpinstufe alle Expositionen.

Wo sich Felsbänder über grosse Strecken lange hinziehen, sind Geröllhalden oft ebenso ausgedehnt und grossflächig, so dass sich an solchen Orten der Drüsengriffel-Buchenwald trotz seiner Spezialistennatur über weite Flächen ausdehnt und verblüffende Reinheit und Gleichförmigkeit zeigt. Es überrascht dann die Artenarmut der Bestände, die mit grosser Uniformität und struktureller Einseitigkeit einhergeht. An derartig grossflächigen Hängen finden sich in der strukturellen Ausgestaltung der Bestände weniger fazielle Unterschiede, als vielmehr solche im Range von Subassoziationen. Ein buntes Mosaik von vier und sogar fünf Subassoziationen im selben Hang ist nicht selten.

Bisweilen ist es nur ein ganz schmales, kaum mehr als 5-6 m breites Band, das sich dem Felsfuss entlang zieht, jedoch in Standort und Vegetation die Merkmale des *Adenostylo-Fagetum* rein zeigt. In der Aufsicht auf solche von Felsbändern durchzogene Hänge säumt den Felsfuss ein an Nadelbäumen reicherer Waldtyp, eben der Drüsengriffel-Buchenwald, in dem Tanne und Fichte oft deutlich vorwüchsig sind, 2-3 m höher aufragen als Buche und Bergahorn und deshalb in der Aufsicht stärker zur Geltung kommen als die Laubbäume.

In solche Schutthalde und Schuttfächer am Fuss von Felsbändern oder unterhalb von couloirartigen Felsdurchlässen rieseln nicht nur Gesteinstrümmer aller Korngrössen, sondern stets auch Feinerde ein. Auch rutschen oft ganze entwurzelte Bäume mit ihren erdigen Wurzeltellern ein. Sie liegen dann wirr durcheinander und vermodern. Aus den zerfallenden Wurzeltellern rieseln grosse Mengen von Felsschutt und Feinerde, so dass gröbere und feinkörnige Skelettrieselstellen mit feinerdigeren oder auch uniform gleichartigen Hangpartien mosaikartig abwechseln.

So bieten oft kleinere oder grössere Hangpartien urwaldgleiche Bilder und bleiben ungenutzt. Der Förster ist froh, wenn ihm dieser Schutzwald den Dienst als Auffang- und Stauvorrichtung nicht versagt, wenn er vielmehr den ihn treffenden Naturgewalten standhält und dadurch die tiefer unten im weniger geneigten Hang stockenden Waldpartien schützt.

In kleinflächigen Beständen hat man allerdings oft Mühe, das kleinstandörtliche Mosaik zu entwirren. Die Assoziationszugehörigkeit steht zwar rasch sicher, die Zuweisung zur einen oder anderen Untergesellschaft gestaltet sich jedoch bisweilen recht mühsam oder ist sogar unmöglich. Fremdkörper, wie anstehende Felsen oder Blöcke im sonst feinkörnigen Felsschutt, ein zerfallender morscher Baumstrunk, zerfallende Wurzelteller vom Winde geworfener, eingerutschter

Bäume, oder auch die Leeseite starker Wurzelanläufe der grossen Bäume – all das ist bei der strengen Fassung der Gesellschaft, vor allem aber bei der möglichst reinen Darstellung der Subassoziationen zu beachten bzw. auszuklammern.

Grenzen der Assoziation

Die Grenzen der Assoziation sind im Gelände relativ leicht zu ziehen, weil auch Geröllhalden meist deutlich abgegrenzt sind.

Fassen in warmen Rieselhalden zwischen 1200 und 1300 m Höhe auf dem beweglichen Hangschutt an der Bodenoberfläche *Sesleria coerulea*, *Carex flacca*, *Carex alba*, *Melica nutans* und *Calamagrostis varia* Fuss, und erscheinen mit ihnen *Chrysanthemum montanum*, *Anthericum ramosum*, *Primula vulgaris*, *Aquilegia vulgaris* und gar *Laserpitium latifolium* und *Gentiana lutea*, dann liegt trotz namhafter Beteiligung von *Adenostyles glabra* und *Valeriana montana* nicht mehr ein *Adenostylo-Fagetum*, sondern ein *Seslerio-Fagetum* vor, und zwar in der Subassoziation *adenostyletosum glabrae*, deren Trennarten *Adenostyles* und *Valeriana* sind. Im *Adenostylo-Fagetum* melden *Sesleria coerulea*, *Melica nutans*, *Convallaria majalis*, *Galium Mollugo* und *G. pumilum* die Nähe des *Seslerio-Fagetum* an; *Carex flacca* und *Carex alba*, *Calamagrostis varia* und *Anthericum ramosum* aber sind bereits jenseits dieser Grenze und gehören zum *Seslerio-Fagetum*. – Folgende Vegetationsaufnahme eines Blaugras-Buchenwaldes soll dies illustrieren; sie steht hart an der Grenze gegen das *Adenostylo-Fagetum*.

Aufnahme 1

Roche Devant, Gde. Gorgier (NE). Hang 70 % SSW, 1220 m ü. M.
LK. 1163. Koord. 547.80/197.64. FB 68 VI 28.

Seslerio-Fagetum adenostyletosum glabrae

Baumschicht (70 %)

<i>Fagus silvatica</i>	2.2	<i>Sorbus Aria</i>	+	1
<i>Abies alba</i>	3.2	<i>Acer Pseudoplatanus</i>	(+)	
<i>Picea Abies</i>	2.2			

Strauchsicht (2 %)

<i>Rhamnus alpina</i>	+.1	<i>Fagus silvatica</i>	+	1
<i>Lonicera alpigena</i>	+.1	<i>Abies alba</i>	+	1
<i>Coronilla Emerus</i>	r			

Krautschicht (50 %)

<i>Mercurialis perennis</i>	1.2	<i>Carex flacca</i>	1.2
<i>Dentaria pinnata</i>	+.1	<i>Sesleria coerulea</i>	+.2
<i>Prenanthes purpurea</i>	+.1	<i>Chrysanthemum montanum</i>	+.1
<i>Centaurea montana</i>	+.1	<i>Primula vulgaris</i>	+.1
<i>Lilium Martagon</i>	+.1	<i>Anthericum ramosum</i>	+.1
<i>Phyteuma spicatum</i>	+.1	<i>Epipactis atropurpurea</i>	+.1
<i>Convallaria majalis</i>	1.2	<i>Galium pumilum</i>	+.1
<i>Melittis Melissophyllum</i>	+.1	<i>Carduus defloratus</i>	+.1
<i>Lathyrus vernus</i>	+.1	<i>Knautia silvatica</i>	+.1
<i>Carex digitata</i>	+.1	<i>Hieracium murorum</i>	+.1
<i>Polygonatum officinale</i>	+.1	<i>Solidago Virgaurea</i>	+.1
<i>Helleborus foetidus</i>	+.1	<i>Calamagrostis varia</i>	+.1
<i>Valeriana montana</i>	2.2	<i>Aquilegia vulgaris</i>	r
<i>Adenostyles glabra</i>	2.2	<i>Heracleum Sphondylium</i>	r
<i>Polygonatum verticillatum</i>	2.1	<i>Melampyrum pratense</i>	r

Moosenschicht (< 2 %)

Tortella tortuosa	+1	Ctenidium molluscum	r
-----------------------------	----	-------------------------------	---

Trotz namhafter Beteiligung von *Adenostyles glabra* und *Valeriana montana* ist ein derartiger Bestand nicht dem *Adenostylo-Fagetum* zuzuweisen, denn die Anklänge an das *Seslerio-Fagetum* (mit *Sesleria*, *Calamagrostis*, *Anthericum*, *Carduus* und *Primula*, aber auch mit *Rhamnus* und *Coronilla*) sind zu zahlreich. Auch weist der Krautartenreichtum von 30 Spezies ganz entschieden vom *Adenostylo-Fagetum* weg.

Ahnlich liegt die Situation an Nordhängen. In gutem, eindeutigem *Adenostylo-Fagetum* sind *Luzula silvatica*, *Melampyrum silvaticum*, *Pyrola secunda* und *Vaccinium Myrtillus* zwar möglich, jedoch in kleiner Zahl und mit sichtlich kümmerlichen, meist sterilen Formen. Herden von *Vaccinium Myrtillus* und üppige Moosdecken mit *Rhytidadelphus loreus* und *Dicranum scoparium* dagegen entfalten sich nicht auf beweglichem Rieselskelett, sondern auf Rohhumusauflagen, die konsolidierte Felsblöcke überziehen. Es sind Fremdkörper in der mittelkiesigen Felsschutthalde: kleine *Piceion*-Exklaven mitten in der Buchenwald-Vegetation, die bei einer Bestandesaufnahme getrennt aufgenommen werden müssen.

Auch die Abgrenzung des *Adenostylo-Fagetum* gegen die Klimaxassoziationen, z. B. gegen das *Abieti-Fagetum*, fällt nicht schwer. Beherbergt ein Bestand über 20 oder gar 25 Krautarten, darunter vier, fünf oder sechs Kennarten der *Fagetalia*, erscheinen gar Arten wie *Ranunculus nemorosus*, *Carex silvatica*, *Bromus Benekenii* oder *Elymus europaeus*, dann liegt nicht mehr ein *Adenostylo-Fagetum* vor, auch wenn der betreffende Bestand *Adenostyles glabra* und *Valeriana montana* in grosser Menge aufweist. – Auch hier soll eine Aufnahme die Grenzsituation illustrieren.

Aufnahme 2

N Gehöft Hinterer Weissenstein, gegen Dilitschhof, Gde. Oberdorf (SO). Hang 70 % SSE, 1280 m ü. M. LK. 1107. Koord. 604.14/233.40. FB 68 IV 38.

Abieti-Fagetum valerianetosum

Baumschicht (95 %)

Fagus silvatica	5.5	Abies alba	(+)
Acer Pseudoplatanus	1.1		

Strauchsicht (5 %)

Lonicera alpigena	1.2	Fagus silvatica	1.1
Rosa pendulina	+1	Abies alba	+1
Rubus idaeus	+1	Picea Abies	+1
Ribes alpinum	+1	Sorbus Aria	+1
Daphne Mezereum	+1	Sorbus aucuparia	+1

Krautschicht (70 %)

Elymus europaeus	2.1	Carex digitata	+1
Festuca altissima	1.2	Knautia silvatica	2.1
Mercurialis perennis	2.2	Valeriana montana	1.2
Prenanthes purpurea	2.1	Adenostyles glabra	1.1
Centaurea montana	+1	Heracleum alpinum	1.1
Lilium Martagon	+1	Heracleum Sphondylium	1.1

Epilobium montanum	+.1	Polygonatum verticillatum	+.2
Epipactis Helleborine	(+)	Oxalis Acetosella	+.2
Asperula odorata	2.3	Carex flacca	+.1
Lamium Galeobdolon	2.1	Hieracium murorum	+.1
Viola silvestris	1.1	Solidago Virgaurea	+.1
Dryopteris Filix-mas	1.2	Fragaria vesca	+.1
Bromus Benekenii	+.1	Adenostyles Alliariae	+.1
Phyteuma spicatum	+.1	Valeriana officinalis	+.1
Paris quadrifolia	+.1	Dactylis glomerata	r
Primula elatior	(+)	Cicerbita muralis	r
Carex sylvatica	(+)	Geranium Robertianum	r
Ranunculus nemorosus	+.1	Ajuga reptans	(+)
Poa nemoralis	+.1		

Moosschicht (< 2 %)

Ctenidium molluscum	+.2	Fissidens cristatus	+.1
Tortella tortuosa	+.1		

Die obige Aufnahme umfasst in der Krautschicht 8 Kennarten des *Fagion*, 9 Kennarten der *Fagetalia*, 3 Kennarten der *Querco-Fagetea* und 17 Begleiter. Die hohe Krautartenzahl von 37 weist vom Spezialisten weg zur Klimax, ebenso die hohe Zahl von 8 Gramineen und Carices. Es ist die Steilhanglage (70 %), die die Subassoziation *valerianetosum* mit den Trennarten *Adenostyles glabra*, *Valeriana montana* und *Heracleum alpinum* erzwingt.

Schwieriger gestaltet sich die Abgrenzung des *Adenostylo-Fagetum* gegen das *Aceri-Tilieturn* an Südhängen, da *Adenostyles glabra* und mit ihr auch *Dentaria pinnata* und *Centaurea montana* in warmer Südlage nicht bis zu jener Grenze hinuntersteigen, bei der die Ahorn-Linden-Bestände durch solche der Buche abgelöst werden. Dies geschieht nämlich bei etwa 800 m Höhe, übrigens in derselben Höhenlage, bei der auf Anstehendem die Eichen-Bestände (*Coronillo-Quercetum*) von Buchen-Beständen (*Seslerio-Fagetum*) abgelöst werden. – Eine Aufnahme aus ca 880 m Höhe von Buchen-Beständen auf losem Kalkfelsschutt vermag diese Grenzsituation zu illustrieren.

Aufnahme 3

Vorberg, bei P. 854, N Oberrüttenen, Gde. Rüttenen (SO). LK. 1107. Koord. 606.9/232.7. Hang 70 % S. FB. 68 VI 54.

(Folgende Artenliste stellt nicht eine reine Vegetationsaufnahme einer eng begrenzten Fläche dar, sondern ist aus Vegetationsnotizen zwischen 850 und 900 m zusammengestellt, wobei streng auf den Standort des *Adenostylo-Fagetum* geachtet wurde und «Fremdkörper» wie offene Rieselstellen oder felsig-anstehende Partien ausgeklammert worden sind.)

Adenostylo-Fagetum seslerietosum, verarmt

Baumschicht (ca 80 %)

Fagus sylvatica	4	Sorbus Aria	1
Acer Pseudoplatanus	1	Pinus silvestris	+
Picea Abies	1		

Strauchsicht (ca 2 %)

Corylus Avellana	1	Rubus idaeus	r
Lonicera alpigena	+	Viburnum Lantana	(+)
Rhamnus alpina	+	Lonicera Xylosteum	(+)

Krautschicht (ca 15 %)

Mercurialis perennis	1-3	Melittis Melissophyllum	+
Valeriana montana	1-2	Carex digitata	+
Prenanthes purpurea	+	Helleborus foetidus	+
Neottia Nidus-avis	+	Lathyrus vernus	+
Epipactis Helleborine	+	Melica nutans	r
Heracleum alpinum	+	Phyteuma spicatum	r
Cicerbita muralis	+	Polygonatum officinale	r
Hieracium murorum	+	Knautia silvatica	r
Solidago Virgaurea	+	Epipactis atropurpurea	r
Sesleria coerulea	+	Galium Mollugo	r

Mooschicht (ca 5 %)

Ctenidium molluscum	1-2	Fissidens cristatus	+
Tortella tortuosa	1		

Für die Beantwortung der Frage, wohin eine derartige Gruppierung zu stellen sei, dürften wohl folgende Tatsachen entscheidend sein: die Buche tritt bestandbildend auf und nicht Bergahorn mit Linde; *Mercurialis perennis*, eine *Fagion*-Kennart, bildet in kleinen Herden das wichtigste strukturelle Bestandes-element in der Krautschicht; *Valeriana montana*, ebenfalls gehäuft und in kleinen Flecken, meistert den schwierigen Standort der oberflächlich instabilen mittel-kiesigen Felsschüttung erstaunlich gut und wird dadurch diagnostisch wichtig. Das sind Merkmale des *Adenostylo-Fagetum* und nicht des *Aceri-Tilieturn*. Das Beispiel zeigt, dass die *Fagion*-Zugehörigkeit auch in solch verarmten resp. der geringen Meereshöhe wegen noch nicht voll entwickelten Beständen bereits ausser Zweifel steht und klar zu erkennen ist.

Am selben Hang wird mit zunehmender Meereshöhe die Föhre durch die Tanne ersetzt; von etwa 1000 m an sind *Dentaria pinnata*, *Adenostyles glabra* und *Polygonatum verticillatum* und von 1100 m an stets auch *Centaurea montana* vorhanden. Dann besteht keine Schwierigkeit mehr in der Assoziations-Zuweisung. Hervorzuheben ist nur noch, dass die Bestände in Südlage erst in der Subalpinstufe auch Farne und Sauerklee beherbergen.

Soziologisch-systematische Wertigkeit der Assoziation und ihrer Untereinheiten

Eine Spezialistengesellschaft eignet sich vortrefflich für systematische Über-legungen, entschieden besser als eine Klimaxassoziation. Die soziologische Amplitude des Spezialisten ist kleiner, die Grenzen sind schärfer, die Unterschiede zu verwandten Assoziationen oder auch zu Kontaktgesellschaften sind in allen Belangen grösser als bei der Klimaxassoziation; denn das Stenözische hebt ihn stärker heraus und charakterisiert ihn schärfer. Der Spezialistengesellschaft sind auch mehr oder weniger exklusive Kennarten eigen, was bei der Klimaxgesellschaft, die mittlere Standorte besiedelt, die eine entsprechend weite ökologische und floristische Amplitude besitzt und der ein ganzer Schwarm von Untergesellschaften eignet, nicht der Fall sein kann.

Die Frage nach der soziologisch-systematischen Wertigkeit drängt sich beim *Adenostylo-Fagetum* umso mehr auf, als diese Gesellschaft durch eine einzige

Art gekennzeichnet wird, wie das auch bei *Phyllitido-Aceretum* oder *Lunario-Aceretum* der Fall ist. Überblickt man das soziologische Verhalten von *Adenostyles glabra*, der einzigen (Assoziations-) Kennart des *Adenostylo-Fagetum*, dann wird man sofort gewahr, dass diese Art über die Grenzen des Drüsengriffel-Buchenwaldes hinaus in etlichen anderen Gesellschaften auftritt, dort aber charakteristischerweise nur in einzelnen Untereinheiten, deren Standort jenem des *Adenostylo-Fagetum* in irgendeiner Form angenähert erscheint, Eingang findet. Die Aufnahmen 1 und 2 (vgl. S. 179 f.) mögen als Beispiele dienen.

Adenostyles glabra zeigt im *Adenostylo-Fagetum* ihr bestes Gedeihen, ihre grösste Stetigkeit und ihre höchste Abundanz. Diese Art kennzeichnet die Assoziation als Ganzes, und zwar in allen Untergesellschaften gleichmässig, während ihr Vorkommen in anderen Assoziationen deutlich differenzierenden Charakter trägt, d. h. dass *Adenostyles glabra* dort jeweilen zur Differentialart einer Subassoziation wird.

Die Unterscheidung des *Adenostylo-Fagetum* als selbständiger Assoziation hat die Fassung verschiedener verwandter Gesellschaften richtigerweise eingengt. So sind beispielsweise die beiden Klimaxassoziationen *Abieti-Fagetum* und *Aceri-Fagetum* weiter entlastet und gesäubert worden, so wie es durch die Abtrennung von *Taxo-Fagetum*, *Seslerio-Fagetum* oder *Tilio-Fagetum* schon früher geschehen ist.

Subassoziation

Die Unterscheidung verschiedener Untergesellschaften mit Hilfe von Trennarten (Differentialarten) zeigt aufs Neue, dass sich die standörtlich extremeren Untereinheiten durch eine einzige (Trenn-) Art von den übrigen abheben und sich dadurch als die exklusiveren, extremeren erweisen, während die weniger extremen durch eine mehr oder weniger grosse (Trenn-) Artengruppe gekennzeichnet werden. In der Tat gehören die Subassoziationen *phyllitidetosum*, *dryopteridetosum* und, abgeschwächt, *aruncetosum* zu den ökologisch extremeren, die Subassoziationen *seslerietosum*, *convallarietosum* und *luzuletosum* dagegen eindeutig zu den weniger extremen.

Da die oben erwähnten Gruppierungen auch standörtlich charakterisierbar sind, erweisen sie sich als Subassoziationen und stellen nicht bloss Fazies dar. Der differentialartenlosen Ausbildung wird ebenfalls der Rang einer Subassoziation zuerkannt, weil Bestände, die standörtlich das Zentrum der Assoziation darstellen, sich durch strukturelle Merkmale von den übrigen Ausbildungen der Assoziation abheben. Die Bezeichnung «*typicum*» meint dabei einfach floristisches und standörtliches Zentrum, Differentialartenlosigkeit.

Fazies

Anders verhält es sich mit Arten wie *Heracleum alpinum*, *Mercurialis perennis*, *Oxalis Acetosella* oder auch *Valeriana montana*, die im *Adenostylo-Fagetum* bisweilen gehäuft, an anderen Orten aber spärlich auftreten und auf diese Weise lediglich fazielle Unterschiede kennzeichnen.

Varianten

Ebenfalls anderes Verhalten zeigen *Hedera Helix*, *Sambucus nigra*, *Tilia platyphyllos* und *Ulmus scabra*, die nur in Beständen der untersten Lagen auftreten und gegen oben rasch ausklingen, oder *Picea Abies*, *Rubus idaeus*, *Lonicera alpigena*, *Rosa pendulina*, *Polygonatum verticillatum*, *Knautia silvatica* und auch *Sorbus aucuparia*, die in den *Adenostylo-Fagetum*-Beständen der untersten Lagen erst allmählich einsetzen und gegen oben häufig werden – mit einer gleitenden Reihe von Übergängen, während sich im übrigen Arteninventar der Assoziation nichts ändert. Solche Artenverschiebungen zeigen deutlich, dass es sich um blosse Übergänge handelt, die man wohl am besten als Varianten bezeichnet (vgl. S. 165).

Zusammenfassung

Auf mittelkiesigen Geröllhalden unterhalb von Kalkfelsen und Gräten stockt in der montanen und subalpinen Stufe im Jura der Drüsengriffel-Buchenwald, das *Adenostylo-Fagetum*. Es ist der Höhenvikariat des *Tilio-Fagetum*, das sich auf entsprechendem Standort der Submontanstufe entfaltet.

Solche Felsschutthalden sind lose geschüttet, an der Oberfläche instabil und im Oberboden ausgesprochen feinerdearm und hohlraumreich. Der mittlere Böschungswinkel beträgt 74 %. In unteren Lagen werden fast ausschliesslich kühle Schattenhänge ausgewählt, und erst in der subalpinen Stufe können auch warme Hänge besiedelt werden.

Dem scharf begrenzten Spezialstandort entspricht eine artenarme, prägnante, strukturell einseitige Artenkombination. Zur bestandbildenden Buche gesellen sich regelmässig *Acer Pseudoplatanus*, *Abies* und *Picea*. Sie belegen zusammen mit *Lonicera alpigena*, *Valeriana montana*, *Polygonatum verticillatum* und *Herculeum alpinum* den montanen Charakter und stellen das differentielle Element dem *Tilio-Fagetum* gegenüber dar.

Adenostyles glabra ist Kennart und zugleich strukturell wichtigstes Bestandes-element in der Krautschicht des Drüsengriffel-Buchenwaldes. Sehr stark vertreten sind die *Fagion*-Arten, sind doch neben *Fagus*, *Abies* und *Lonicera alpigena* auch *Prenanthes purpurea*, *Mercurialis perennis*, *Festuca altissima*, *Polystichum lobatum* und *Dentaria pinnata* hochstet.

Neben der differentialartenlosen, im Zentrum der Assoziation stehenden Subassoziation *typicum* können sechs weitere Untergesellschaften unterschieden werden, nämlich die Subassoziationen *phyllitidetosum*, *dryopteridetosum*, *aruncetosum*, *seslerietosum*, *convallarietosum* und *luzuletosum*.

Literatur

- 1950 Bach, R.: Die Standorte jurassischer Buchenwaldgesellschaften, mit besonderer Berücksichtigung der Böden (Humuskarbonatböden und Rendzinen). Ber. Schweiz. Bot. Ges. 60.
1940 Bartsch, J. u. M.: Vegetationskunde des Schwarzwaldes. Pflanzensoziologie 4. Jena.
1968 Binz, A.: Schul- und Exkursionsflora für die Schweiz, 13. Aufl. von A. Becherer. Basel.
1932 Braun-Blanquet, J.: Zur Kenntnis nordschweizerischer Waldgesellschaften. Beih. Bot. Centralbl. 49. Erg. Bd. Comm. Sigma 17.

- 1947a E t t e r, H.: Über die Waldvegetation am Südostrand des schweizerischen Mittellandes. Mitt. Schweiz. Anst. forstl. Versuchsw. 25, 1.
- 1947b ————— Vegetationskarte des Sihlwaldes der Stadt Zürich. Beih. Zeitschr. Schweiz. Forstver. 24.
- 1942 I s s l e r, E.: Vegetationskunde der Vogesen. Pflanzensoziologie 5. Jena.
- 1954 K u o c h, R.: Wälder der Schweizer Alpen im Verbreitungsgebiet der Weisstanne. Mitt. Schweiz. Anst. forstl. Versuchsw. 30.
- 1945 M o o r, M.: Das Fagetum im nordwestlichen Tafeljura. Verh. Naturf. Ges. Basel 56.
- 1947 ————— Die Waldpflanzengesellschaften des Schweizer Juras und ihre Höhenverbreitung. Schweiz. Zeitschr. Forstw. 98.
- 1951 ————— Des groupements forestiers du Jura. Les associations climaciques et les associations spécialisées. Schweiz. Zeitschr. Forstw. 102.
- 1952 ————— Die Fagion-Gesellschaften im Schweizer Jura. Beitr. geobot. Landesaufn. Schweiz 31.
- 1954 ————— Fichtenwälder im Schweizer Jura. Vegetatio V-VI. Den Haag.
- 1962 ————— Einführung in die Vegetationskunde der Umgebung Basels. Lehrmittelverlag des Kantons Basel-Stadt. [Basel].
- 1968a ————— Kleinstandörtliches Mosaik am Standort des Linden-Buchenwaldes. Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem. N. F. 13. Todenmann/Rinteln.
- 1968b ————— Der Linden-Buchenwald Vegetatio XVI. Den Haag.
- 1957 M o o r, M. und S c h w a r z, U.: Die kartographische Darstellung der Vegetation des Creux du Van-Gebietes. Beitr. geobot. Landesaufn. Schweiz 37.
- 1957 O b e r d o r f e r, E.: Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Pflanzensoziologie 10. Jena.
- 1962 ————— Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Süddeutschland. 2. Aufl. Stuttgart.
- 1956 R i c h a r d, J.-L.: L'épicéa à la limite de sa répartition naturelle dans le Jura suisse. Journ. forest. suisse 107,3.
- 1968 ————— Quelques groupements végétaux à la limite supérieure de la forêt dans les hautes chaînes du Jura. Vegetatio XVI. Den Haag.
- 1947 T r e p p, W.: Der Lindenmischwald (*Tilieto-Asperuletum taurinae*) des schweizerischen voralpinen Föhn- und Seenbezirks. Beitr. geobot. Landesaufn. Schweiz 27.